

QUESTÃO 61

O mês de maio é dedicado à conscientização e combate à doença celíaca, uma condição autoimune que afeta cerca de 1% da população mundial. Mas, apesar de sua prevalência, a doença celíaca ainda é pouco conhecida e pouco diagnosticada dentre muitos casos, o que pode levar a complicações de saúde. A doença celíaca ocorre quando o sistema imunológico reage de forma anormal ao glúten, uma proteína presente em muitos alimentos. Isso pode causar inflamação e danos no revestimento do intestino delgado, prejudicando a absorção de nutrientes. Os sintomas podem incluir dor abdominal, diarreia, inchaço e perda de peso.

(<https://fbg.org.br>, maio de 2023. Adaptado.)

O tratamento efetivo contra a doença celíaca exige a interrupção do consumo de alimentos que contenham

- (A) frutas cítricas.
- (B) farinha de trigo.
- (C) leite de vaca.
- (D) carne bovina.
- (E) ovos.

QUESTÃO 62

O clima quente do país [Brasil] exige a utilização, em grandes quantidades, de defensivos agrícolas, a fim de proteger as lavouras de pragas e de ervas daninhas. Esses defensivos podem gerar impactos significativos sobre a flora e a fauna. Desde meados dos anos 2000, toda uma linha de pesquisa na Unesp tem procurado investigar o impacto desses defensivos sobre as populações de abelhas, animais que desempenham um trabalho ambiental fundamental para a manutenção tanto das matas quanto das próprias lavouras.

(<https://jornal.unesp.br>, 20.05.2022. Adaptado.)

O trabalho ambiental fundamental realizado pelas abelhas, citado no excerto,

- (A) aumenta a chance de ocorrer fecundação cruzada em certos vegetais.
- (B) elimina as pragas agrícolas resistentes aos inseticidas.
- (C) reduz a necessidade do uso frequente de defensivos agrícolas.
- (D) impede a autofecundação em plantas que produzem flores.
- (E) aumenta a quantidade de insetos resistentes aos inseticidas.

QUESTÃO 63

O fenômeno da bioluminescência ocorre em organismos que emitem luz por meio da reação química de oxidação da luciferina catalisada pela enzima luciferase. Em vaga-lumes, a emissão de luz pela extremidade do abdome atrai parceiros para a reprodução, mas também chama a atenção de predadores.

De acordo com a teoria sintética da evolução, a bioluminescência em vaga-lumes pode ser explicada

- (A) pelo estímulo ambiental, que induziu indivíduos adaptados a expressarem mais intensamente esse fenômeno.
- (B) pela seleção natural em populações que viviam em ambientes escuros e emitiam luz através desse fenômeno.
- (C) por mutações e recombinacões gênicas em indivíduos que passaram a alterar os alelos responsáveis por esse fenômeno.
- (D) pela necessidade de sobrevivência no escuro, que estimulou a produção de moléculas envolvidas nesse fenômeno.
- (E) pela seleção natural de indivíduos que expressavam os alelos correspondentes às moléculas envolvidas nesse fenômeno.

QUESTÃO 64

Leia um trecho da história em quadrinhos "Astéries Polyp", de David Mazzucchelli.



(Astéries Polyp, 2011. Adaptado.)

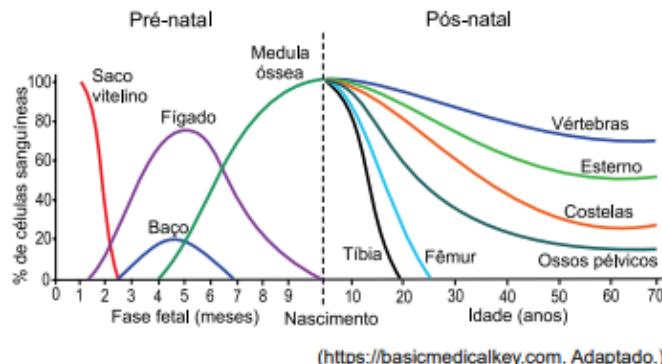
O pensamento resulta da atividade neurológica do cérebro. A enorme maioria dos neurônios que formam o cérebro não é renovada ao longo da vida porque esses neurônios

- (A) são desprovidos de centriolos.
- (B) mantêm todos os genes inibidos.
- (C) são incapazes de formar microtúbulos.
- (D) permanecem na fase G0 da interfase.
- (E) sofrem apoptose celular.

unesp 2024

QUESTÃO 65

Analise o gráfico que apresenta a porcentagem de células sanguíneas (hematopoiese) que diferentes órgãos humanos produzem ao longo das fases pré-natal e pós-natal.

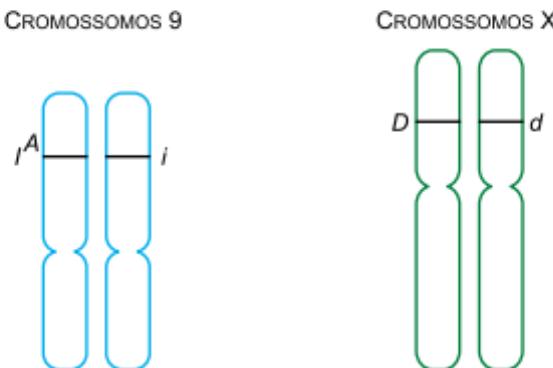


De acordo com o gráfico, as células sanguíneas são produzidas,

- (A) no início da fase pré-natal, por um anexo embrionário que reserva excretas nitrogenadas.
- (B) no final da fase pré-natal, pela medula óssea amarela e pela medula óssea vermelha.
- (C) na fase pré-natal, por um órgão responsável pela produção de sais biliares.
- (D) na fase pós-natal, por órgãos do sistema locomotor ligados a músculos lisos.

QUESTÃO 67

Os alelos responsáveis pela determinação genética dos抗ígenos do sistema sanguíneo ABO estão localizados em um *lócus* do cromossomo 9. Já o gene para um tipo de daltonismo está localizado em uma região específica do cromossomo sexual X. A imagem a seguir ilustra os dois pares de cromossomos de uma mulher que estão relacionados aos referidos genes.

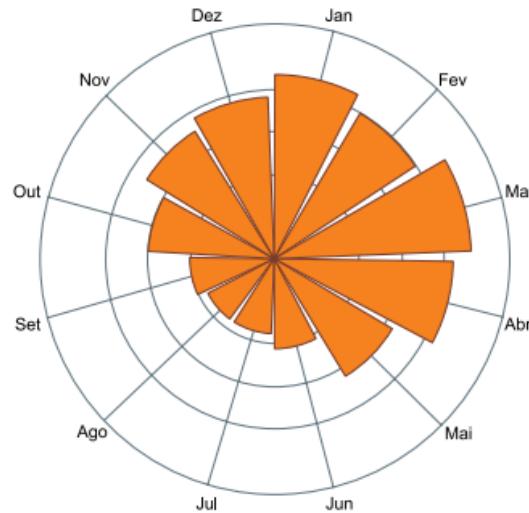


Caso essa mulher se case com um homem do grupo sanguíneo O e não daltônico, a probabilidade de gerarem

- (A) um menino daltônico e do grupo sanguíneo O é 75%.
- (B) uma criança daltônica é 25%.
- (C) uma menina do grupo sanguíneo A é 50%.
- (D) uma criança do grupo sanguíneo O é zero.
- (E) uma menina daltônica e do grupo sanguíneo A é 25%.

QUESTÃO 66

Pesquisadores avaliaram o perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos ocorridos no estado de Minas Gerais entre os anos de 2007 e 2019. Dentre as espécies de serpentes envolvidas, o gênero *Bothrops* apresentou maiores índices de acidentes ofídicos, seguido por *Crotalus*, *Micrurus* e *Lachesis*. O gráfico apresenta informações sobre o número de registros de acidentes ofídicos por mês, na localidade estudada, considerando-se apenas esses quatro gêneros de serpentes.



("Padrões espaço-temporais dos acidentes ofídicos no estado de Minas Gerais, Brasil". *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 2022. Adaptado.)

A análise do gráfico permite concluir que a frequência de acidentes ofídicos foi

- (A) menor no inverno, período em que as serpentes têm a percepção por meio de seus sensores térmicos reduzida.
- (B) maior no inverno, período em que as serpentes apresentam menor desidratação pela superfície corporal.
- (C) menor no inverno, período em que as serpentes disputam alimentos com mais predadores.
- (D) maior no verão, período em que as serpentes permanecem ativas por mais tempo ao longo dos dias.
- (E) menor no verão, período em que as serpentes se escondem em locais sombreados e mais frescos.

QUESTÃO 53

O comércio de peixes ornamentais é um mercado que movimenta milhares de dólares no Brasil e no mundo, porém, essa atividade também é uma das principais fontes de introdução de espécies exóticas. Só no Brasil, mais de 70 espécies de peixes ornamentais não nativos já foram identificadas no ambiente natural, incluindo recentemente o peixe conhecido como paulistinha ou peixe-zebra, nativo do sul da Ásia.

(<https://conexaoplanet.com.br>. Adaptado.)

Os peixes ornamentais exóticos tratados no excerto, quando encontrados em rios brasileiros, caracterizam a chamada

- (A) biotecnologia, em que o emprego de recursos técnicos se torna uma opção para corrigir as assimetrias dos processos naturais, como o mutualismo e a competição.
- (B) ressurgência, em que a oferta de condições naturais ideais para determinada espécie possibilita seu crescimento em números relativos.
- (C) invasão biológica, em que uma espécie, fora de seu ambiente natural, pode crescer de maneira descontrolada e provocar desequilíbrio no ecossistema.
- (D) explosão demográfica, em que uma espécie, por adaptação, reduz a taxa de mortalidade e passa a registrar um grande crescimento natural.
- (E) biopirataria, em que espécies animais ou conhecimentos tradicionais são explorados, de forma legal, por pesquisadores.

QUESTÃO 51

A produção de metano (CH_4), chamado de "gás dos pântanos", na Amazônia representou 8% de suas emissões globais. Cerca de três quartos desse gás liberado na região, que corta nove países e concentra 60% de sua área no Brasil, foram produzidos por um processo natural, em razão da decomposição de biomassa, essencialmente árvores e vegetação, em áreas parcial ou totalmente alagadas durante o ano.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

Na Amazônia, o "gás dos pântanos" está associado, dentre outros fatores,

- (A) ao processo de lixiviação.
- (B) à incorporação da água de afluentes.
- (C) ao assoreamento dos rios.
- (D) à transposição de rios.
- (E) aos reservatórios das usinas hidrelétricas.

QUESTÃO 61

Leia o trecho do livro *On the origin of species by means of natural selection*, escrito por Charles Darwin e publicado em 1859.

A struggle for existence inevitably follows from the high rate at which all organic beings tend to increase. Every being, which during its natural lifetime produces several eggs or seeds, must suffer destruction during some period of its life, and during some season or occasional year, otherwise, on the principle of geometrical increase, its numbers would quickly become so inordinately great that no country could support the product.

(www.dominiopublico.gov.br)

O excerto remete diretamente a conceitos biológicos já consolidados. São eles:

- (A) cadeias alimentares e níveis tróficos.
- (B) comunidade e competição interespecífica.
- (C) potencial biótico e resistência do meio.
- (D) adaptação e princípio do fundador.
- (E) sucessão ecológica primária e sucessão ecológica secundária.

QUESTÃO 52

Analise os componentes que caracterizam o cálculo desenvolvido para avaliar a pressão exercida pela população humana sobre o meio ambiente.



Carbono: extensão de áreas florestais capazes de sequestrar emissões de CO_2 derivadas da queima de combustíveis fósseis.



Áreas de cultivo: extensão de áreas usadas para a produção de alimentos e fibras para o consumo humano, bem como para a produção de ração para o gado, oleaginosas e borracha.



Pastagens: extensão de áreas utilizadas para a criação de gado de corte e leiteiro e para a produção de couro.



Florestas: extensão de áreas necessárias para o fornecimento de madeira, celulose e lenha.



Áreas construídas: extensão de áreas cobertas por infraestrutura humana.



Estoques pesqueiros: estimativa de produção primária necessária para sustentar os peixes e mariscos capturados.

(www.wwf.org.br. Adaptado.)

Coerente com as preocupações sobre o desenvolvimento sustentável e atrelado à biocapacidade dos ecossistemas em produzir recursos e absorver resíduos, o cálculo pretende avaliar

- (A) o Ecodesenvolvimento.
- (B) a Agrobiodiversidade.
- (C) a Pegada Ecológica.
- (D) o Dano Ambiental.
- (E) o Crédito de Carbono.

QUESTÃO 62

Um professor de Biologia apresentou a seus alunos o seguinte trecho de uma matéria sobre o meio ambiente:

"Se a Amazônia é vista como o pulmão do mundo, podemos dizer que o Pantanal é o 'rim' da porção da América do Sul", diz Cássio Bernardino, coordenador de Projetos do WWF-Brasil.

(<https://revistacasaejardim.globo.com>)

O professor, então, solicitou aos alunos que analisassem a afirmação sobre a Amazônia e o Pantanal possuírem, respectivamente, funções análogas à função dos pulmões e à dos rins. Dentre esses alunos, quem realizou corretamente a análise afirmou que:

- (A) ambas as analogias são adequadas, uma vez que nos pulmões ocorrem as mesmas trocas gasosas que as realizadas pelas plantas da floresta; e que no Pantanal, assim como nos rins, as substâncias tóxicas são diluídas em água e eliminadas no ambiente.
- (B) assim como os pulmões, as florestas liberam gás carbônico para o ambiente, mas não são as responsáveis por repor na atmosfera o oxigênio consumido no planeta; e que, assim como os rins, o Pantanal participa do controle do fluxo de água e da ciclagem de substâncias.
- (C) ambas as analogias são inadequadas, uma vez que as trocas gasosas na floresta ocorrem por difusão, enquanto que nos pulmões ocorrem por diferença de pressão; e que nos rins o controle do fluxo de água para o ambiente ocorre por reabsorção, enquanto que no Pantanal o volume de água é controlado pela evaporação.
- (D) a Amazônia é o pulmão do mundo, pois retira da atmosfera o gás carbônico, do qual usa o carbono para seu crescimento, e devolve o oxigênio da molécula para a atmosfera; e que o Pantanal pode ser comparado aos rins, uma vez que, assim como esse órgão, filtra a água circulante.
- (E) as florestas não podem ser comparadas aos pulmões, pois estes lançam na atmosfera gás carbônico e dela retiram oxigênio, sendo que as florestas fazem exatamente o contrário; mas o Pantanal pode ser comparado aos rins, pois ambos promovem a retenção e o acúmulo de água.

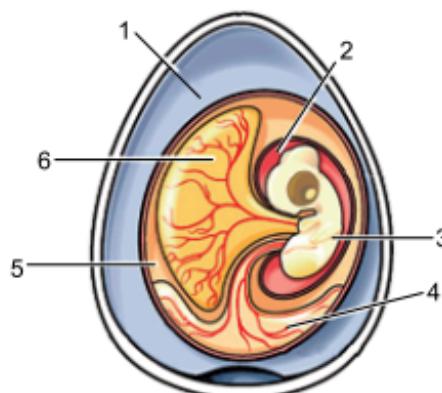
QUESTÃO 63

Quando a pandemia de covid-19 alastrou-se pelo Brasil, cientistas do Instituto Butantan dedicaram-se à pesquisa de uma vacina. O método usado foi a inoculação viral em ovos de galinha, técnica já utilizada para a produção da vacina da gripe (Influenza) e grande especialidade do Butantan. Nascia assim a ButanVac, imunizante do Butantan contra o SARS-CoV-2 inteiramente produzido no Brasil.

(<https://butantan.gov.br>. Adaptado.)

Nesta técnica, uma pequena quantidade de vírus modificado, inofensivo para humanos, é inoculada em ovos que posteriormente serão incubados por 72 horas. Ao final deste período haverá uma grande quantidade de vírus em um líquido que contém resíduos metabólicos armazenados em uma estrutura do ovo. Esse líquido é então coletado, os vírus são isolados, inativados e utilizados na produção da vacina.

A imagem representa as estruturas internas de um ovo embrionado de galinha.



(www.infoescola.com. Adaptado.)

Na imagem, a estrutura em que ocorre a replicação viral e a estrutura da qual os vírus são coletados para purificação e produção de vacina estão representadas, respectivamente, pelos números

- (A) 2 e 3.
- (B) 5 e 6.
- (C) 4 e 5.
- (D) 3 e 4.
- (E) 1 e 2.

QUESTÃO 64

Leia o poema "Pneumotórax", do poeta Manuel Bandeira (1886-1968).

Febre, hemoptise, dispneia e suores noturnos.
A vida inteira que podia ter sido e que não foi.
Tosse, tosse, tosse.

Mandou chamar o médico:

- Diga trinta e três.
- Trinta e três... trinta e três... trinta e três...
- Respire.

— O senhor tem uma escavação no pulmão esquerdo e o [pulmão direito infiltrado.]

— Então, doutor, não é possível tentar o pneumotórax?
— Não. A única coisa a fazer é tocar um tango argentino.

(Manuel Bandeira. *Estrela da vida inteira*, 1993.)

No poema, o poeta aborda,

- (A) em tom satírico, recorrendo à crítica social, vários sintomas da varíola, uma doença bacteriana erradicada no Brasil na década de 1980, graças às campanhas de vacinação, mas que reaparece em 2022 no país.
- (B) em tom melancólico, recorrendo a coloquialismos, vários sintomas da tuberculose, uma doença bacteriana erradicada no Brasil desde a década de 1980, graças às campanhas de vacinação.
- (C) em tom engajado, recorrendo ao sarcasmo, vários sintomas da varíola, uma doença de etiologia viral, cujo tratamento visa atenuar os sintomas, e que se previne com vacinação.
- (D) em tom jocoso, recorrendo à autoironia, vários sintomas da tuberculose, uma doença bacteriana tratável com antibióticos e que se previne com vacinação.
- (E) em tom fatalista, recorrendo ao humor ácido, vários sintomas da tuberculose, uma doença de etiologia viral, cujo tratamento visa atenuar os sintomas, e que se previne com vacinação.

QUESTÃO 65

Fábio e Rogério, dois irmãos gêmeos monozigóticos, adultos e saudáveis, encontraram-se em São Paulo, a fim de doarem sangue para o irmão mais novo, Marcelo, também adulto, que acabara de ser diagnosticado com leucemia mieloide. Os três moram em São Paulo, mas Fábio voltou às pressas do Guarujá, no litoral de São Paulo, onde passava férias há 20 dias. Rogério voltou de La Paz, na Bolívia, onde também estava em férias há 20 dias. Assim que se encontraram, foram submetidos a um exame de sangue, hemograma, para avaliação de seus parâmetros hematológicos.

A tabela apresenta alguns dados obtidos com o hemograma de cada um deles.

	Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3	Valores de referência
Eritrócitos (número de células)	6,5 milhões/mm ³	2,5 milhões/mm ³	4,5 milhões/mm ³	4,5 a 5,9 milhões/mm ³
Hematócrito (percentual do sangue ocupado pelas hemácias)	53%	20%	40%	40 a 52%
CHCM (concentração de hemoglobina dentro da célula)	38%	28%	31%	31 a 36%
Leucócitos (número de células)	7 800/mm ³	38 000/mm ³	9 000/mm ³	4 500 a 11 000/mm ³

Os resultados dos hemogramas indicam que os indivíduos 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, a

- (A) Rogério, Marcelo e Fábio.
- (B) Fábio, Rogério e Marcelo.
- (C) Fábio, Marcelo e Rogério.
- (D) Marcelo, Rogério e Fábio.
- (E) Marcelo, Fábio e Rogério.

QUESTÃO 68

Rio Claro, Araraquara e São José do Rio Preto, cidades paulistas às margens da rodovia Washington Luiz, possuem câmpus da Unesp. O mesmo acontece em relação às cidades de Botucatu, Bauru e Araçatuba, localizadas às margens da rodovia Marechal Rondon.

O mapa apresenta a localização dessas cidades no estado de São Paulo.



(www.google.com.br. Adaptado.)

Considere que a rodovia Washington Luiz e a rodovia Marechal Rondon representam dois cromossomos não homólogos nas células da linhagem germinativa de um organismo diploide, que as cidades citadas ocupam loci gênicos ao longo desses cromossomos e que a distância entre essas cidades seja proporcional à distância em unidades de recombinação (UR), ou centimorgans. Os cromossomos homólogos àqueles representados por cada uma dessas rodovias seriam os acostamentos que correm ao lado de cada uma delas.

Nessa analogia,

- (A) Botucatu, Bauru e Araçatuba são alelos de um mesmo gene, assim como Rio Claro, Araraquara e São José do Rio Preto são alelos de outro gene.
- (B) a distância, em UR, entre Rio Claro e Botucatu é menor que a distância, em UR, entre Bauru e São José do Rio Preto.
- (C) a probabilidade de permutação cromossômica entre os alelos de Botucatu e Araçatuba é maior que a probabilidade de permutação cromossônica entre os alelos de Rio Claro e Araraquara.
- (D) Araraquara e Bauru são alelos de um mesmo gene, e esse gene está localizado entre aquele cujos alelos são Botucatu e Rio Claro e outro cujos alelos são Araçatuba e São José do Rio Preto.
- (E) os genes Botucatu, Bauru e Araçatuba apresentam a mesma sequência de nucleotídeos, que é diferente daquela compartilhada pelos genes Rio Claro, Araraquara e São José do Rio Preto.

QUESTÃO 61

As **aranhas** comem cobras pelo mundo inteiro, revela estudo surpreendente



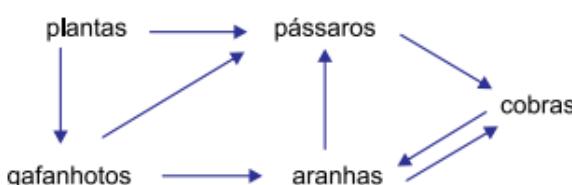
Julia Shattler

Uma viúva-negra ataca uma cobra no Parque Nacional de New River Gorge, na Virgínia Ocidental.

Uma aranha consegue matar e comer uma cobra? Esta pergunta é o tema de um novo estudo publicado na *Journal of Arachnology*. A resposta é um grande "sim". "As **aranhas** que comem cobras podem ser encontradas em todos os continentes (exceto no Antártico). Para compreender completamente o papel importante das **aranhas** no equilíbrio da natureza, é crucial compreender todo o espectro dos seus hábitos alimentares", diz Martin Nyffeler, líder do estudo e especialista em **aranhas** da Universidade de Basileia, na Suíça.

(www.natgeo. Adaptado.)

A reportagem apresenta uma situação peculiar em uma teia alimentar, na qual as **aranhas** comem cobras, que por sua vez comem **aranhas**. Contudo, outros organismos integram essa teia alimentar, como exemplificado no esquema a seguir.



Considerando as informações do texto e a teia alimentar do esquema,

- (A) a biomassa obtida das plantas se mantém de maneira cíclica na teia alimentar.
- (B) os gafanhotos e os pássaros transferem para a teia parte da energia obtida dos produtores.
- (C) a maior quantidade de energia química transferida estará disponível nas **aranhas**.
- (D) toda biomassa obtida dos pássaros pelas cobras será transferida para as **aranhas**.
- (E) a energia flui de maneira cíclica e se mantém sem perdas entre as cobras e as **aranhas**.

QUESTÃO 52

Os **corredores** florestais são estratégicos para a conservação e a recuperação de paisagens degradadas. Sob o ponto de vista do meio ambiente, a implantação desses corredores é importante por combater

- (A) o impacto do efeito de borda e a movimentação de animais silvestres.
- (B) a perda da produtividade dos solos e a expansão agrícola.
- (C) o refúgio da fauna local e o descontrole biológico de pragas.
- (D) a diminuição de áreas naturais e o isolamento de espécies.
- (E) a fragmentação dos ecossistemas e o intercâmbio de polinizadores.

QUESTÃO 53

Pesquisadores da Universidade Federal do Paraná vêm testando o emprego de uma substância que impede a formação de óxido nitroso (N_2O). A dicianodiamida (DCD) bloqueia as reações que levam à formação desse gás ao inibir o processo de nitrificação que age sobre o amônio liberado no solo pela urina. Além de minimizar a formação do gás, o inibidor ainda apresenta outra vantagem: impede a formação de nitrato no solo.

(<https://cienciahoje.org.br>, 08.12.2014. Adaptado.)

Ao inibir a formação do gás N_2O e do nitrato no solo, o emprego da DCD poderá reduzir, respectivamente,

- (A) a geada e a salinização.
- (B) a chuva ácida e a calagem.
- (C) o efeito estufa e a poluição de mananciais.
- (D) o albedo e a ressurgência.
- (E) a evapotranspiração e a laterização.

QUESTÃO 62

Considere o trecho de uma reportagem sobre a recente crise hídrica em alguns estados brasileiros:

Cinco estados brasileiros, entre eles São Paulo, enfrentam o que já é considerada a pior seca em 91 anos, de acordo com um comitê de órgãos do governo federal, que emitiu pela primeira vez na história um alerta de emergência hídrica para o período de junho a setembro de 2021. Mas por que tem chovido menos?

De acordo com especialistas, três fenômenos explicam a falta de **chuvas no Brasil**:

- O desmatamento da Amazônia;
- O aquecimento global causado por queima de combustíveis fósseis;
- O fenômeno natural La Niña.

(<https://g1.globo.com>)

Sobre os fenômenos que explicam a falta de **chuvas no Brasil**, citados na reportagem, pode-se afirmar que

- (A) o aquecimento global acelera o ressecamento do solo nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, comprometendo o desenvolvimento da vegetação nas matas de galeria, as quais garantem o volume das águas dos córregos, que por evaporação levam à formação de nuvens na região.
- (B) o desmatamento da Amazônia expõe grandes áreas de solo antes cobertas por vegetação, o que resulta no escoamento superficial das águas das chuvas em direção aos rios e, consequentemente, em menor volume de água evaporada para a formação de nuvens, que seriam transportadas pelos ventos para as regiões Sudeste e Sul.
- (C) o aquecimento global acelera a evaporação de água dos oceanos, intensificando a formação de nuvens que se precipitam como fortes chuvas nas regiões litorâneas do Brasil, o que reduz o volume de massas úmidas que chegam ao interior do país, diminuindo a pluviosidade.
- (D) o desmatamento da Amazônia resulta em menor volume de água devolvida para a atmosfera pela transpiração das árvores, alterando a umidade trazida pelos ventos vindos da região Norte para as regiões Sudeste e Sul do Brasil, os quais levam à formação de nuvens de chuva nessas regiões.
- (E) o fenômeno La Niña resulta do resfriamento das águas do oceano Atlântico e da temperatura atmosférica média na região equatorial do Brasil, o que diminui a taxa de transpiração pelas árvores e a consequente formação de nuvens que chegariam às regiões Sudeste e Sul do país.

QUESTÃO 63

Considere o trecho de uma reportagem sobre a disponibilidade de métodos contraceptivos para a população.

Estudo: diversidade de métodos contraceptivos em postos ainda é baixa

A oferta de métodos contraceptivos e testes rápidos de gravidez aumentou em sete vezes de 2012 a 2018 nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), os "postinhos", que aderiram ao Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade de Atenção Básica. A diversidade de métodos disponíveis, no entanto, ainda é baixa e está concentrada em preservativos femininos, com pouca oferta de dispositivos intrauterinos (DIU). No Brasil o único DIU disponível gratuitamente é o DIU de cobre. Esta baixa disponibilidade nas UBS impacta negativamente na diversidade de opções de escolha da mulher. "Os métodos reversíveis de longa duração como o DIU tendem a ser o método de escolha da maioria das mulheres quando as barreiras de acesso, custo e conhecimento são rompidas", ressalta a médica Ana Ruivo, co-autora do estudo.

(www.uol.com.br. Adaptado.)

O hormônio detectado na urina, que indica resultado positivo para gravidez; o modo de ação do DIU e uma opção de método contraceptivo feminino reversível de longa duração são, respectivamente:

- (A) FSH (hormônio folículo estimulante) – alteração do ambiente uterino, tornando-o hostil aos espermatozoides ou à nidificação – laqueadura tubária.
- (B) HCG (gonadotropina coriônica) – inibição da secreção de LH (hormônio luteinizante) e amadurecimento do óvulo no folículo ovariano – laqueadura tubária.
- (C) HCG (gonadotropina coriônica) – criação de uma barreira física que bloqueia a chegada dos espermatozoides ao útero – laqueadura tubária.
- (D) FSH (hormônio folículo estimulante) – criação de uma barreira física que bloqueia a chegada dos espermatozoides ao útero – implantação sob a pele de dispositivo plástico com liberação contínua de hormônios.
- (E) HCG (gonadotropina coriônica) – alteração do ambiente uterino, tornando-o hostil aos espermatozoides ou à nidificação – implantação sob a pele de dispositivo plástico com liberação contínua de hormônios.

QUESTÃO 64

Descobri um mês depois do parto que minhas gêmeas têm síndrome de Down

Ainda no início da gestação, o casal Ellen e Willians foi surpreendido com a notícia: eram gêmeos idênticos (univitelinos), duas meninas. Um exame posterior ao parto surpreendeu novamente os pais: as duas crianças tinham síndrome de Down.

O nascimento das meninas é considerado um fato raro. Isso porque estudos apontam que, aproximadamente, um a cada 700 ou 800 partos no Brasil é de uma criança com síndrome de Down. Especialistas acreditam que menos de 0,5% dos nascimentos de crianças com essa síndrome seja de gêmeos — desses, apenas um terço são univitelinos.

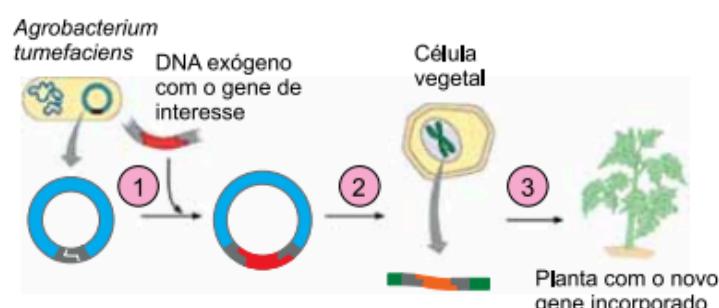
(www.bbc.com. Adaptado.)

A condição cromossômica das células somáticas das meninas é caracterizada como uma trissomia do cromossomo 21, uma aneuploidia resultante de eventos biológicos específicos. Um desses eventos é

- (A) a não disjunção das cromátides-irmãs de um dos cromossomos 21 na meiose II da ovogênese.
- (B) a não disjunção dos cromossomos homólogos do par 21 na meiose II da espermatogênese.
- (C) a fertilização concomitante do óvulo por dois espermatozoides, cada um deles carregando um cromossomo 21.
- (D) a fusão do material genético do corpúsculo (glóbulo) polar ao núcleo haploide do óvulo, cada qual com um cromossomo 21.
- (E) a não disjunção dos cromossomos homólogos do par 21 na mitose seguinte à formação do zigoto.

QUESTÃO 65

Para obtenção de plantas transgênicas em laboratório, um dos vetores utilizados é um plasmídeo, chamado Ti, presente na bactéria do solo *Agrobacterium tumefaciens*. Os pesquisadores inserem nesse plasmídeo um segmento de DNA de uma espécie que tem o gene de interesse (DNA exógeno), e utilizam esse plasmídeo como vetor para inserir o gene de interesse no genoma da espécie vegetal que se deseja modificar. Esse processo, de forma simplificada, está representado a seguir.



(http://transgeniaemvegetais.blogspot.com. Adaptado.)

Na figura, as etapas em que ocorrem a indução da diferenciação celular, a aplicação das enzimas de restrição e a recombinação entre o gene de interesse e o DNA vegetal estão indicadas, respectivamente, pelos números

- (A) 3, 2 e 1.
- (B) 3, 1 e 2.
- (C) 1, 3 e 2.
- (D) 2, 1 e 3.
- (E) 1, 2 e 3.

unesp 2022

A disposição e a distribuição dos estômatos nas folhas são adaptações das espécies vegetais aos ambientes onde ocorrem. Os estômatos podem estar dispostos em ambas as faces da folha ou em apenas uma delas. Quando são encontrados nas duas faces, a folha é chamada de anfiestomática; quando são encontrados apenas na face abaxial (inferior), a folha é hipoestomática; e quando estão presentes apenas na face adaxial (superior), a folha é epiestomática.

A figura 1 apresenta a salvínia (*Salvinia auriculata*), uma planta aquática cujas folhas flutuam sobre as águas. A figura 2 apresenta um pequiáceo (*Caryocar brasiliense*), espécie vegetal arbórea de ambientes quentes e de baixa pluviosidade. E a figura 3 apresenta exemplares de bromélia (*Quesnelia testudo*), espécie vegetal adaptada a ambientes úmidos e de alta pluviosidade.

FIGURA 1



(<http://www.plantsoftheworldonline.org>)

FIGURA 2



FIGURA 3



(<http://faunaeflorauna.blogspot.com>)

As figuras que representam as espécies anfiestomática, hipoestomática e epiestomática estão corretamente relacionadas a seus respectivos biomas em:

- (A) 3 - Caatinga, 1 - Pantanal e 2 - Cerrado.
- (B) 1 - Amazônia, 2 - Cerrado e 3 - Mata Atlântica.
- (C) 3 - Mata Atlântica, 2 - Cerrado e 1 - Pantanal.
- (D) 1 - Pantanal, 3 - Amazônia e 2 - Caatinga.

QUESTÃO 67

A figura apresenta a radiografia da mão de uma menina portadora de polidactilia, uma anomalia genética que consiste na alteração quantitativa anormal dos dedos das mãos (quirodáctilos) ou dos pés (pododáctilos).



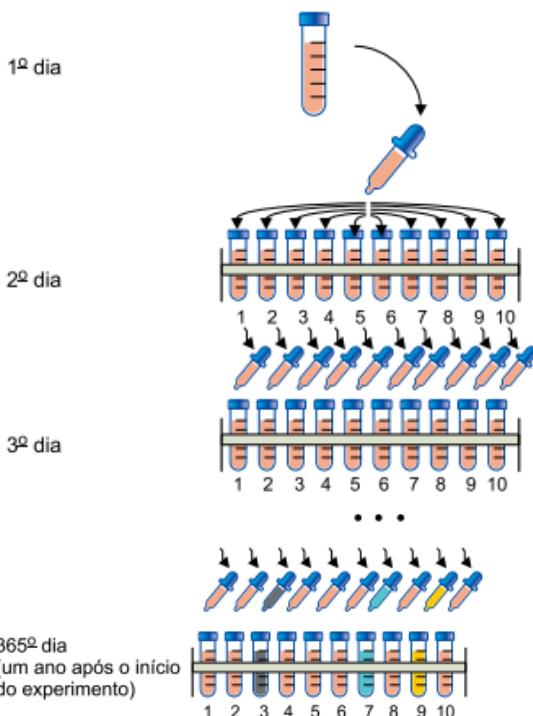
(<https://brasilescola.uol.com.br>)

Na família dessa menina, seu pai e seus avós paternos são portadores da mesma característica, mas não sua tia e seu tio, únicos irmãos de seu pai. A mãe e o único irmão dessa menina não apresentam essa característica.

O tipo de herança dessa característica e a probabilidade de que os pais da menina tenham um terceiro filho do sexo biológico masculino e com polidactilia são:

- (A) autossômica dominante e 50%.
- (B) autossômica dominante e 25%.
- (C) ligada ao sexo dominante e 50%.
- (D) ligada ao sexo recessiva e 25%.
- (E) autossômica recessiva e 25%.

Em um tubo contendo meio de cultura líquido, um pesquisador inoculou bactérias *Escherichia coli* para se multiplicarem. Ao final do dia, as bactérias haviam se multiplicado e consumido quase que totalmente a glicose que compunha o meio de cultura do tubo. O pesquisador retirou 10 amostras desse tubo e inoculou cada uma delas em outros 10 tubos, identificados pelos números de 1 a 10, que continham meio de cultura de composição idêntica àquele do início do experimento. Ao final do segundo dia, o pesquisador retirou uma amostra de cada um desses 10 tubos e as inoculou, individualmente, em 10 novos tubos numerados, que continham meio de cultura igual ao do início do experimento, mantendo essa transferência sempre entre tubos de mesma numeração. Esse procedimento foi repetido todos os dias, ao longo de 1 ano, como esquematizado na figura.



No último dia do experimento, as bactérias dos 10 tubos foram analisadas e o pesquisador verificou que alguns tubos continham bactérias com características bioquímicas bastante diferentes daquelas das demais tubos, e diferentes daquelas das bactérias usadas no início do experimento.

Esse experimento evidencia a

- (A) convergência adaptativa, resultante da manutenção das características do ambiente em cada tubo, no caso o meio de cultura, ao longo de todas as gerações.
- (B) especiação simpática, uma vez que novas espécies bacterianas surgiram em um mesmo tubo, sem que entre elas houvesse isolamento geográfico.
- (C) deriva genética, que se caracteriza pelo aumento da frequência de características genéticas favoráveis às condições ambientais imperantes.
- (D) divergência genética, causada pelo favorecimento de mutações adaptativas não compartilhadas entre as populações bacterianas de tubos com números diferentes.
- (E) competição interespecífica, uma vez que as populações de alguns tubos se mostraram mais competitivas que outras pelos recursos do meio.

QUESTÃO 61

Uma comunidade de equatorianos com nanismo apresenta a rara Síndrome de Laron, também observada em populações judias do Mediterrâneo. Pessoas com essa síndrome carregam uma mutação no gene que determina a produção de uma proteína que compõe o receptor do hormônio de crescimento (GH). O hormônio circula no sangue da pessoa, mas o organismo não reage a ele, o que impede o desenvolvimento pleno de seus corpos.

(Hugo Aguilaniu. <https://cienciafundamental.blogfolha.uol.com.br>, 02.04.2020. Adaptado.)

A mutação responsável pela Síndrome de Laron compromete

- (A) o equilíbrio do pH do meio intracelular, provocando a desnaturalização das proteínas do receptor do hormônio.
- (B) a formação de vesículas de secreção no complexo golgiense, que contêm as proteínas do receptor do hormônio.
- (C) a polimerização adequada dos aminoácidos das proteínas do receptor do hormônio, realizada pelos ribossomos.
- (D) a transcrição do RNA mensageiro, responsável pela informação da produção das proteínas do receptor do hormônio.
- (E) a conformação estrutural das proteínas do receptor do hormônio, presente na membrana plasmática da célula.

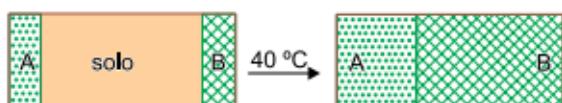
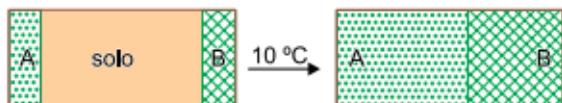
QUESTÃO 63

Em laboratório, cobaias adoeceram após serem inoculadas com vírus *influenza*. A recuperação de uma cobaia será mais rápida caso ela receba uma injeção de

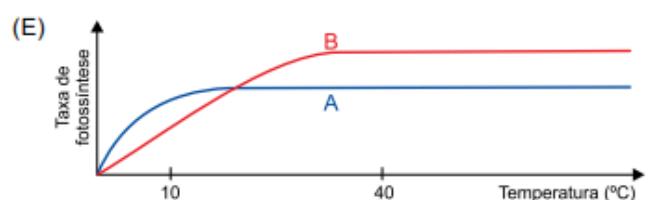
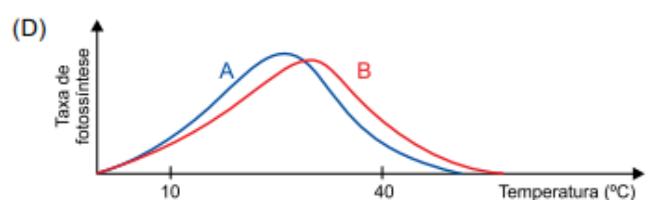
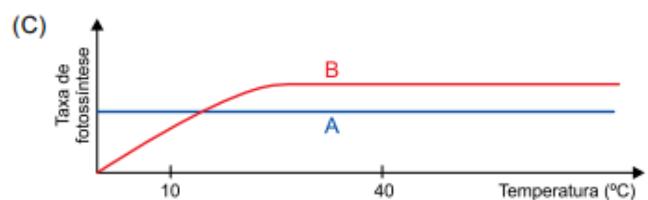
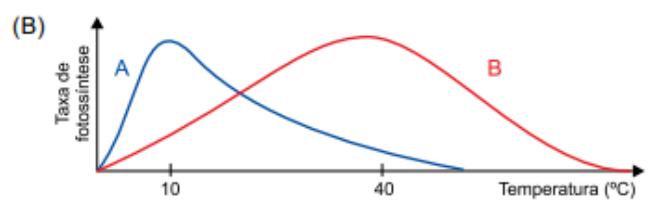
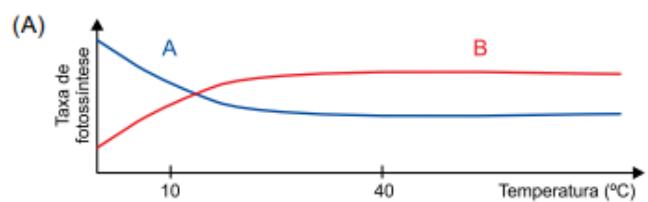
- (A) antibióticos produzidos por fungos em meio de cultura contendo o vírus.
- (B) suspensão de vírus inativados por tratamento térmico.
- (C) plasma sanguíneo extraído de outra cobaia recuperada da doença.
- (D) concentrado de plaquetas oriundo de cobaias que não foram inoculadas.
- (E) medicamento inibidor da enzima viral transcriptase reversa.

QUESTÃO 64

A figura mostra um experimento realizado com duas espécies de gramíneas, A e B. As gramíneas foram inicialmente plantadas em uma curta faixa nos extremos opostos de duas caixas retangulares contendo solo. As caixas foram acondicionadas em ambientes separados e submetidas à mesma intensidade de luminosa. Por semanas, ambas as caixas foram regadas igualmente, mas uma delas foi mantida a 10 °C e a outra, a 40 °C.



O gráfico que melhor representa a variação da taxa de fotosíntese de ambas as espécies, em relação às temperaturas a que foram submetidas, é:



QUESTÃO 61

Uma comunidade de equatorianos com nanismo apresenta a rara Síndrome de Laron, também observada em populações judias do Mediterrâneo. Pessoas com essa síndrome carregam uma mutação no gene que determina a produção de uma proteína que compõe o receptor do hormônio de crescimento (GH). O hormônio circula no sangue da pessoa, mas o organismo não reage a ele, o que impede o desenvolvimento pleno de seus corpos.

(Hugo Aguilaniu. <https://cienciafundamental.blogfolha.uol.com.br>, 02.04.2020. Adaptado.)

A mutação responsável pela Síndrome de Laron compromete

- (A) o equilíbrio do pH do meio intracelular, provocando a desnaturalização das proteínas do receptor do hormônio.
- (B) a formação de vesículas de secreção no complexo golgiense, que contêm as proteínas do receptor do hormônio.
- (C) a polimerização adequada dos aminoácidos das proteínas do receptor do hormônio, realizada pelos ribossomos.
- (D) a transcrição do RNA mensageiro, responsável pela informação da produção das proteínas do receptor do hormônio.
- (E) a conformação estrutural das proteínas do receptor do hormônio, presente na membrana plasmática da célula.

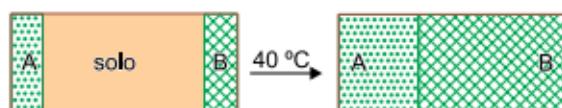
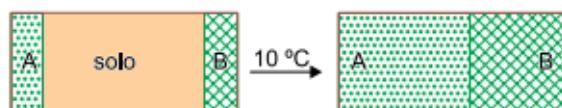
QUESTÃO 63

Em laboratório, cobaias adoeceram após serem inoculadas com vírus *influenza*. A recuperação de uma cobaia será mais rápida caso ela receba uma injeção de

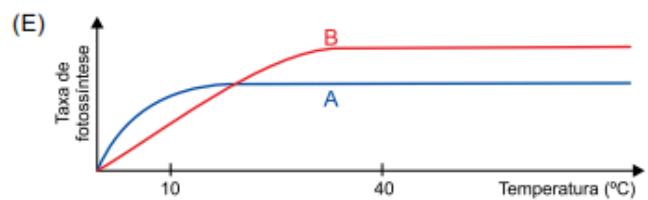
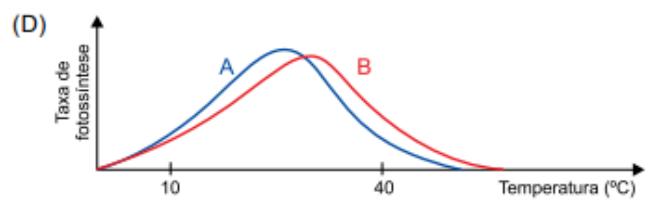
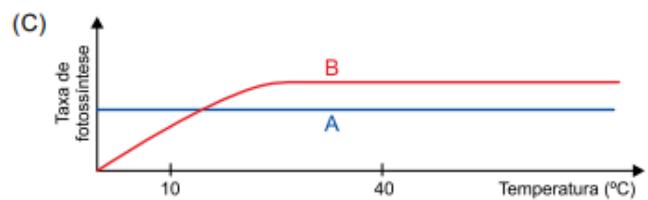
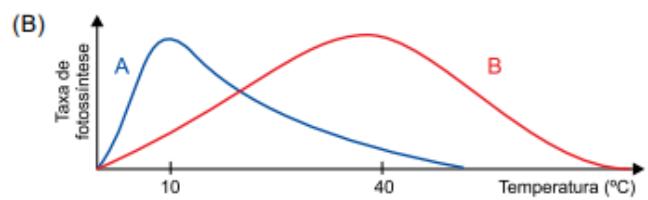
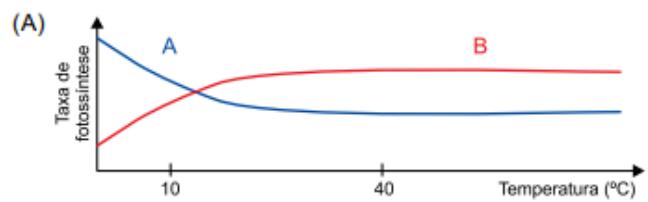
- (A) antibióticos produzidos por fungos em meio de cultura contendo o vírus.
- (B) suspensão de vírus inativados por tratamento térmico.
- (C) plasma sanguíneo extraído de outra cobaia recuperada da doença.
- (D) concentrado de plaquetas oriundo de cobaias que não foram inoculadas.
- (E) medicamento inibidor da enzima viral transcriptase reversa.

QUESTÃO 64

A figura mostra um experimento realizado com duas espécies de gramíneas, A e B. As gramíneas foram inicialmente plantadas em uma curta faixa nos extremos opostos de duas caixas retangulares contendo solo. As caixas foram acondicionadas em ambientes separados e submetidas à mesma intensidade de luminosa. Por semanas, ambas as caixas foram regadas igualmente, mas uma delas foi mantida a 10 °C e a outra, a 40 °C.

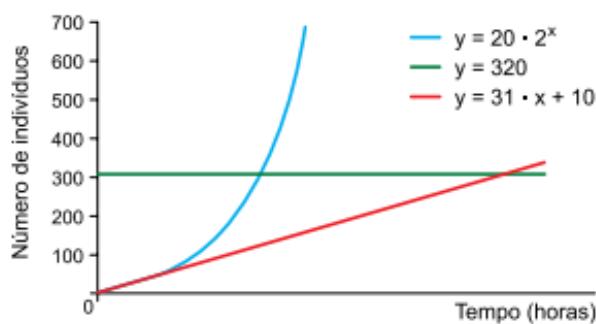


O gráfico que melhor representa a variação da taxa de fotosíntese de ambas as espécies, em relação às temperaturas a que foram submetidas, é:



QUESTÃO 65

O gráfico mostra o crescimento de uma população de microrganismos em relação à resistência do meio, ao potencial biótico e à carga biótica máxima do ambiente. Os dados obtidos experimentalmente foram suficientes para a determinação das equações das curvas no gráfico.



A população de microrganismos atingiu a carga biótica máxima do ambiente

- (A) entre 3 e 4 horas.
- (B) em 4 horas.
- (C) em 10 horas.
- (D) em 3 horas.
- (E) após 10 horas.

QUESTÃO 67

Para mimetizar um tecido e obter uma estrutura para enxertos em humanos, um grupo de pesquisadores utilizou a espongina, composta por colágeno, e a biossílica das espículas provenientes de um invertebrado. A associação da parte orgânica com a parte inorgânica resultou em um compósito com propriedades muito similares às do tecido humano.

(Karina Ninni. <https://agencia.fapesp.br>, 10.09.2020. Adaptado.)

O filo a que pertence o invertebrado mencionado e um órgão humano que poderá receber o enxerto são

- (A) porífera e fêmur.
- (B) cnidária e dente.
- (C) porífera e disco intervertebral.
- (D) cnidária e pele.
- (E) cnidária e bíceps.

QUESTÃO 66

A análise quantitativa dos fenótipos obtidos dos cruzamentos entre plantas de ervilha de cheiro foi crucial para que Gregor Johann Mendel pudesse estabelecer a existência de fatores que se segregavam de forma independente para compor os gametas.

Atualmente, para a análise molecular referente aos fenótipos cor e textura das sementes em ervilhas de cheiro, deve-se investigar o total de _____ de cromossomos homólogos, _____ genes e _____ alelos.

As lacunas no texto são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) um par – dois – quatro.
- (B) um par – quatro – dois.
- (C) quatro pares – quatro – oito.
- (D) dois pares – quatro – dois.
- (E) dois pares – dois – quatro.

QUESTÃO 68

Leia os versos da canção "Tenho sede", composta por Anastácia e Dominguinhos.

Traga-me um copo d'água, tenho sede
E essa sede pode me matar
Minha garganta pede um pouco d'água
E os meus olhos pedem o teu olhar

A planta pede chuva quando quer brotar
O céu logo escurece quando vai chover
Meu coração só pede o teu amor
Se não me deres, posso até morrer

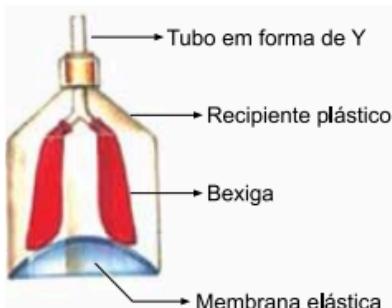
A canção menciona a escassez de água, que pode afetar tanto os animais quanto as plantas. Um hormônio humano e um hormônio vegetal que atuam para a economia de água nesses organismos e uma figura de linguagem que aparece nesses versos são, respectivamente,

- (A) vasopressina, ácido abscísico e pleonasmo.
- (B) vasopressina, ácido abscísico e hipérbole.
- (C) tiroxina, giberelina e hipérbole.
- (D) tiroxina, giberelina e pleonasmo.
- (E) vasopressina, giberelina e pleonasmo.

QUESTÃO 77

Para simular o sistema respiratório humano, um aparato com duas bexigas representando os pulmões, uma membrana elástica representando o músculo diafragma e um tubo flexível em forma de "Y", representando a traqueia e os brônquios, foi montado dentro de um recipiente plástico que representava a caixa torácica. Na figura 1, as bexigas estão vazias. Deslocando-se a membrana elástica para baixo, as bexigas se enchem, conforme a figura 2.

FIGURA 1



(<https://pt.slideshare.net>. Adaptado.)

FIGURA 2



Em uma analogia entre esse aparato e o sistema respiratório humano, o deslocamento da membrana elástica para baixo corresponde

- (A) à contração do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique maior do que a pressão ambiente.
- (B) à contração do diafragma, que diminui o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique menor do que a pressão ambiente.
- (C) à contração do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique menor do que a pressão ambiente.
- (D) ao relaxamento do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique maior do que a pressão ambiente.
- (E) ao relaxamento do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique menor do que a pressão ambiente.

QUESTÃO 83

Os sistemas de grupos sanguíneos foram descobertos no início do século XX. Além dos mais conhecidos, o sistema ABO e o sistema Rh, também existe o sistema MN, definido a partir da identificação dos抗ígenos M e N na superfície das hemácias humanas e condicionados por dois alelos de um gene.

As tabelas mostram os fenótipos e genótipos relacionados a cada sistema.

Fenótipos	Genótipos
A	$I^A I^A$ ou $I^A i$
B	$I^B I^B$ ou $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

Fenótipos	Genótipos
Rh ⁺	RR ou Rr
Rh ⁻	rr

Fenótipos	Genótipos
M	$L^M L^M$
N	$L^M L^N$
MN	$L^N L^N$

Considere um casal que possua os alelos marcados a seguir.

	I^A	I^B	i	L^M	L^N	R	r
Mulher	✓	✓		✓		✓	✓
Homem	✓		✓	✓	✓		✓

Considerando os sistemas ABO, Rh e MN, o primeiro descendente desse casal terá um fenótipo específico que será uma dentre quantas possibilidades?

- (A) 7.
- (B) 16.
- (C) 12.
- (D) 24.
- (E) 8.

QUESTÃO 90

Um estudo para determinar a probabilidade da efetividade de um novo exame para obtenção do diagnóstico de uma doença baseou-se nos resultados obtidos em um grupo constituído de 1620 pessoas. A tabela mostra os resultados desse estudo.

		Possui a doença?	
		SIM	NÃO
Resultado do Exame	Positivo	204	612
	Negativo	36	768

A análise dos resultados mostra que, apesar de a probabilidade de o teste detectar a doença em quem a possui ser de _____, a probabilidade de uma pessoa desse grupo que obtém um resultado positivo não ter a doença, ou seja, um falso positivo, é de _____, indicando que esse novo exame precisa ser aprimorado.

Os percentuais que completam, respectivamente, a frase são:

- (A) 85% ; 38%.
- (B) 50% ; 38%.
- (C) 50% ; 75%.
- (D) 85% ; 44%.

unesp 2020

QUESTÃO 61

Mortandade de peixes e coloração da água do Rio Tietê preocupam no interior de SP



Rio Tietê está ficando irreconhecível em parte do interior paulista

A água de cor estranha e o cheiro forte estão preocupando quem mora perto do rio. Pescadores estão voltando para casa com as redes vazias.

"O que você está vendo são os peixes mortos. Mas não morrem só peixes, morre toda uma cadeia abaixo dos peixes, que são outros microrganismos, pequenos crustáceos, pequenos moluscos que são alimentos dos peixes", explica o biólogo Arif Cais, professor voluntário aposentado da Unesp de São José do Rio Preto.

(<https://g1.globo.com>, 11.05.2019. Adaptado.)

A reportagem faz referência ao fenômeno de eutrofização. Nesse fenômeno, um dos eventos que precedem e um dos eventos que sucedem a mortandade dos peixes são, respectivamente:

- (A) despejo de esgotos nas águas e decomposição aeróbica.
- (B) proliferação de microrganismos aeróbicos e decomposição anaeróbica.
- (C) redução da matéria orgânica disponível e mortandade de crustáceos e moluscos.
- (D) turvação da água e redução da matéria orgânica disponível.
- (E) produção de gás sulfídrico e proliferação de microrganismos aeróbicos.

QUESTÃO 63

Combate ao *Aedes aegypti*



O Ministério da Saúde convoca a população brasileira a manter permanentemente a mobilização nacional pelo combate ao *Aedes aegypti*, mosquito transmissor de quatro tipos de dengue, zika, chikungunya e febre amarela.

O período do verão é o mais propício à proliferação do mosquito, por causa das chuvas, e consequentemente é a época de maior risco de infecção por essas doenças. No entanto, a recomendação é não descuidar nenhum dia do ano.

(<http://portalsms.saude.gov.br>. Adaptado.)

Uma pessoa contraiu febre amarela, tratou-se e, algum tempo depois, contraiu dengue tipo 2. Supondo que essa pessoa resida em uma cidade onde circulam com a mesma prevalência os vírus causadores de todas essas doenças, e que essa pessoa venha a adquirir duas delas, a probabilidade de que essas doenças sejam dengue e chikungunya, nessa ordem, é

- (A) 25%.
- (B) 5%.
- (C) 15%.
- (D) 10%.

QUESTÃO 62

No romance *O amor nos tempos do cólera*, Gabriel García Márquez relata os primeiros contatos do jovem médico Juvenal Urbino, um dos três protagonistas do romance, com o cólera.

O cólera se transformou em obsessão. Não sabia a respeito mais do que aprendera na rotina de algum curso marginal, e lhe parecera inverossímil que há apenas trinta anos tivesse causado na França, inclusive em Paris, mais de cento e quarenta mil mortes. Mas depois da morte do pai aprendeu tudo que se podia aprender sobre as diversas formas do cólera, quase como uma penitência para dar descanso à sua memória, e foi aluno do epidemiólogo mais destacado do seu tempo [...], o professor Adrien Proust, pai do grande romancista. De modo que quando voltou à sua terra e sentiu vinda do mar a pestilência do mercado, e viu os ratos nos esgotos expostos e os meninos se revolvendo nus nas poças das ruas, não só comprehendeu que a desgraça tivesse acontecido como teve a certeza de que se repetiria a qualquer momento.

(*O amor nos tempos do cólera*, 1985.)

A partir desse trecho, pode-se inferir que Juvenal Urbino

- (A) se preocupou em combater, no século XX, o retorno da epidemia de cólera na França, principalmente em Paris, constatando que a doença era transmitida pela urina de ratos.
- (B) tivera seu pai morto pelo cólera ainda no século XIX, o que o motivou a investigar as causas dessa doença, no caso, microrganismos eucariotos transmitidos por ratos que se proliferaram nos esgotos.
- (C) viveu na Europa da Idade Média, quando ocorria a grande epidemia de cólera e quando ainda se acreditava que a doença era transmitida por vapores pestilentos dos esgotos.
- (D) temia uma epidemia de cólera em sua cidade natal e, ainda no século XVIII, aprendeu com seu professor que a falta de saneamento básico favorece os surtos dessa virose.
- (E) se interessou pela doença entre o final do século XIX e o início do século XX, percebendo que as pessoas que entravam em contato com fezes contaminadas contraíam cólera, uma doença transmitida por bactérias.

QUESTÃO 64

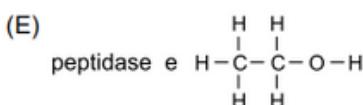
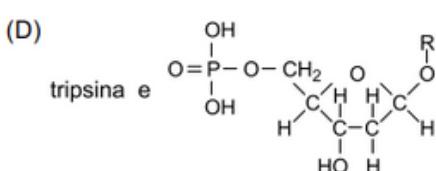
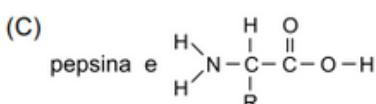
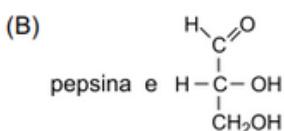
O Brasil já é o segundo país que mais realiza a cirurgia bariátrica, que reduz o tamanho do estômago.

O paciente consegue emagrecer porque perde a fome radicalmente — a quantidade de comida consumida cai a um quarto, em média, por falta de espaço. Apesar dos avanços técnicos e das facilidades, a cirurgia está longe de ser uma intervenção simples.

(Natalia Cuminale. "Emagrecer na faca". Veja, 13.03.2019. Adaptado.)

Além de aumentar a sensação de saciedade, mesmo com pequena ingestão de alimentos, a redução do estômago também reduz a quantidade de suco gástrico secretado pela parede estomacal, comprometendo a digestão do alimento nessa porção do aparelho digestório.

A principal enzima digestória do suco gástrico e a estrutura química dos monômeros das moléculas sobre as quais atua são



QUESTÃO 65

Comportamento do casal pode definir sexo do bebê, dizem pesquisadores

Muitas pessoas sonham não só com o nascimento de um bebê, mas com o sexo dele. Não é possível escolher se você vai gerar uma menina ou um menino, mas alguns pesquisadores sugerem que alguns fatores, como fazer sexo exatamente no dia da ovulação, ou a frequência das relações sexuais, aumentariam a chance de ter uma criança de determinado sexo.

(Ivonete Lucirio. <https://universa.uol.com.br>, 06.08.2012. Adaptado.)

A notícia traz hipóteses ainda em discussão entre especialistas, mas o que o conhecimento biológico tem como certo é que, na espécie humana, o sexo da prole é definido no momento da fecundação e depende da constituição cromossómica do

- (A) espermatozoide, que é definida na meiose I da gametogênese do pai e a mãe não tem participação na determinação do sexo da prole.
- (B) óvulo, que é definida na meiose II da gametogênese da mãe e o pai não tem participação na determinação do sexo da prole.
- (C) espermatozoide, que é definida na meiose II da gametogênese do pai e a mãe não tem participação na determinação do sexo da prole.
- (D) óvulo e do espermatozoide, que são definidas na meiosse II da gametogênese de ambos os genitores e o pai e a mãe participam, conjuntamente, da determinação do sexo da prole.
- (E) óvulo, que é definida na meiose I da gametogênese da mãe e o pai não tem participação na determinação do sexo da prole.

QUESTÃO 66

A tabela mostra os horários do nascer e do pôr do Sol na cidade de São Paulo, em quatro datas do ano de 2019.

Data	Nascer do Sol	Pôr do Sol
24 de março	6h12	18h12
21 de junho	6h48	17h27
19 de setembro	6h00	18h00
22 de dezembro	5h18	18h51

(www.sunrise-and-sunset.com. Adaptado.)

Em Macapá, única capital brasileira cortada pela linha do equador, o nascer e o pôr do Sol nessas quatro datas ocorrem em horários diferentes daqueles registrados para São Paulo.

Considere dois arbustos da mesma espécie, com o mesmo porte, em vasos de mesmo tamanho, mantidos à luz ambiente, em dia sem nebulosidade, sob condições adequadas de temperatura, nutrição e aporte hídrico, um deles na cidade de São Paulo e o outro na cidade de Macapá.

Com relação aos tempos de duração da fotossíntese e da respiração celular nesses dois arbustos, assinale a alternativa correta.

- (A) Em 21 de junho, a duração da fotossíntese no arbusto em São Paulo foi maior do que no arbusto em Macapá, mas a duração da respiração foi igual em ambos.
- (B) Nas quatro datas, a duração da fotossíntese e a duração da respiração são iguais em ambos os arbustos.
- (C) Em 21 de junho, a duração da respiração foi maior do que a duração da fotossíntese em ambos os arbustos, situação que se inverterá em 22 de dezembro.
- (D) Em 24 de março e em 19 de setembro, a duração da fotossíntese foi a mesma que a da respiração em ambos os arbustos.
- (E) Em 22 de dezembro, a duração da fotossíntese no arbusto em São Paulo será maior do que no arbusto em Macapá, mas a duração da respiração será igual em ambos.

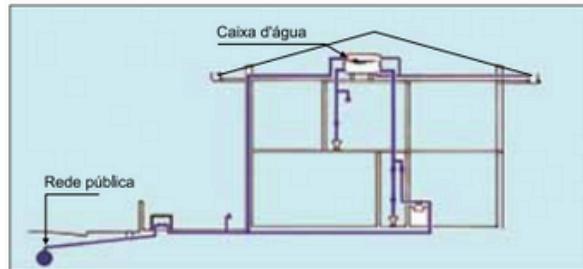
QUESTÃO 67

Um coqueiro (*Cocos nucifera*) pode atingir até 30 metros de altura e produzir até 80 frutos por ano. Cada fruto, ainda verde, tem em média 289 mL de água, na qual estão dissolvidos açúcares e sais minerais.



(www.agencia.cnptia.embrapa.br)

Por analogia, os frutos de um coqueiro assemelham-se à caixa d'água de uma residência. Em ambos os casos, a água obtida ao nível do solo é armazenada, em grande quantidade, metros acima do nível desse solo.



(www.forumdaconstrucao.com.br. Adaptado.)

Para que a água ascenda à caixa d'água e à copa do coqueiro, é necessário que,

- (A) ao nível do solo, haja no cano e no floema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.
- (B) metros acima do nível do solo, haja no cano e no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- (C) metros acima do nível do solo, haja no cano e no floema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- (D) ao nível do solo, haja no cano uma impulsão da coluna de água e, metros acima do nível do solo, haja no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-as desde o nível do solo.
- (E) ao nível do solo, haja no cano e no xilema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.

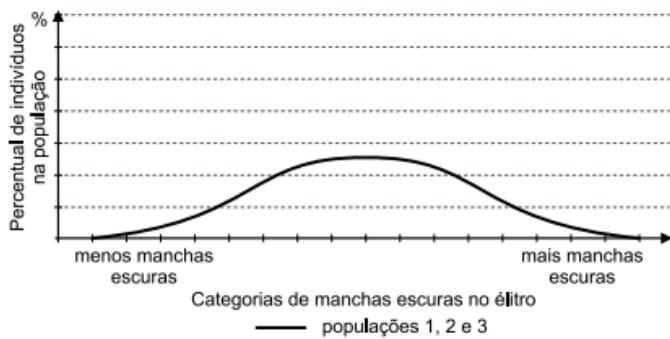
QUESTÃO 68

Os insetos da ordem Coleoptera têm dois pares de asas, mas as asas do par anterior, chamadas de élitros, são espessas e curvadas, protegendo as delicadas asas membranosas do par posterior. Além disso, os élitros podem apresentar manchas e cores específicas, contribuindo para a camuflagem do inseto no ambiente, como é o caso do *Penthea pardalis* (besouro leopardo).

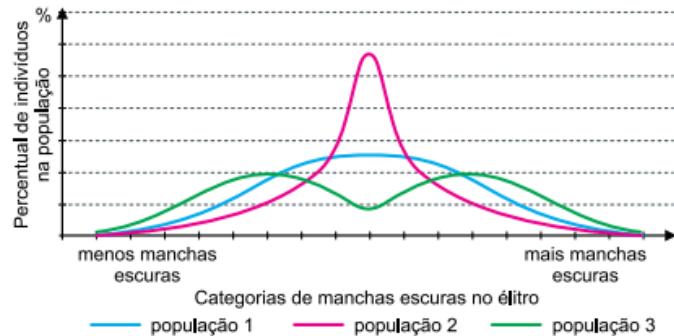


(www.fiocruz.br)

Um pesquisador coletou amostras representativas de três populações de besouros leopardo e classificou-os segundo a quantidade e a distribuição de manchas escuras nos élitros. Em cada uma das três populações, a variabilidade fenotípica pode ser representada pela mesma curva, conforme o gráfico:



Dez anos após a primeira coleta, o pesquisador voltou aos locais anteriormente visitados e coletou novas amostras representativas das mesmas populações. As proporções fenotípicas da população 1 não sofreram alterações, mas as populações 2 e 3 apresentaram novas proporções de fenótipo, como mostram as curvas do gráfico:

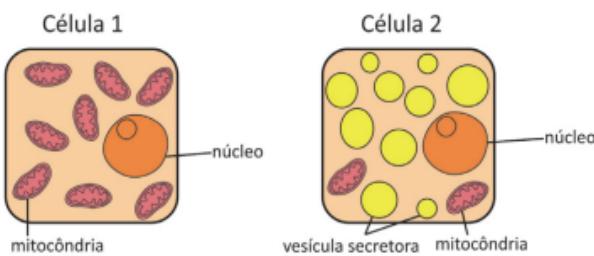


Ao longo dos dez anos de intervalo entre as coletas, a população

- se estabeleceu em novos nichos ecológicos, nos quais foram selecionadas mutações que levaram à formação de duas novas espécies.
- não se modificou porque sobre ela não houve ação de seleção natural sobre a variabilidade fenotípica.
- sufreu intensa pressão seletiva, que favoreceu os indivíduos de fenótipos extremos e eliminou aqueles de fenótipos intermediários.
- manteve-se fenotipicamente uniforme porque a pressão seletiva favoreceu uma variante fenotípica específica.
- foi submetida a uma pressão seletiva, que desfavoreceu fenótipos menos escuros e fenótipos mais escuros e favoreceu os indivíduos de fenótipo intermediário.

54

Analise os esquemas simplificados das células 1 e 2:

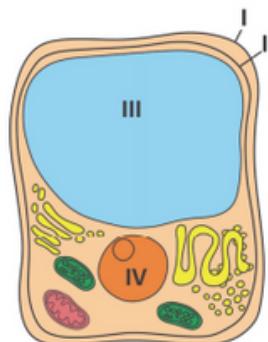


Células como as representadas em 1 e 2 podem ser encontradas, respectivamente, no

- (A) sangue e no fígado.
- (B) osso e no pâncreas.
- (C) músculo esquelético e no pâncreas.
- (D) músculo cardíaco e no osso.
- (E) pâncreas e no fígado.

52

Analise o esquema de uma célula adulta.

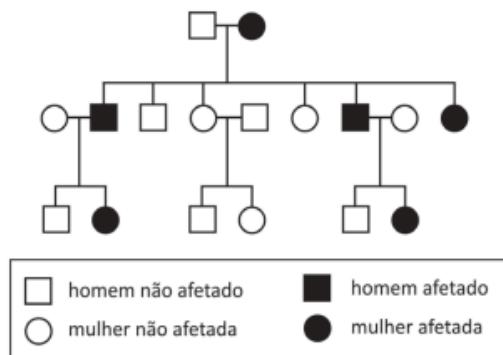


As estruturas I, II, III e IV caracterizam-se pela presença, respectivamente, de

- (A) glicídeo, lipídeo, água e ácido nucleico.
- (B) proteína, glicídeo, água e ácido nucleico.
- (C) lipídeo, proteína, glicídeo e ácido nucleico.
- (D) lipídeo, glicídeo, ácido nucleico e água.
- (E) glicídeo, proteína, ácido nucleico e água.

53

Analise a seguinte genealogia de uma doença:



Foi levantada a hipótese de que a doença possui padrão de herança dominante ligada ao cromossomo X. O que levou a tal conclusão foi a

- (A) incidência da doença em mulheres e homens.
- (B) transmissão do alelo mutante apenas às filhas de um homem afetado.
- (C) presença de pessoas afetadas em todas as gerações.
- (D) transmissão do alelo mutante às filhas e aos filhos de uma mulher afetada.
- (E) presença de pelo menos um dos genitores afetados.

